

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2003年4月3日 (03.04.2003)

PCT

(10)国際公開番号
WO 03/028422 A1

(51)国際特許分類7: H05K 7/20, G06F 1/00, H01L 23/46

(21)国際出願番号: PCT/JP02/07008

(22)国際出願日: 2002年7月10日 (10.07.2002)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:
特願2001-266654 2001年9月4日 (04.09.2001) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

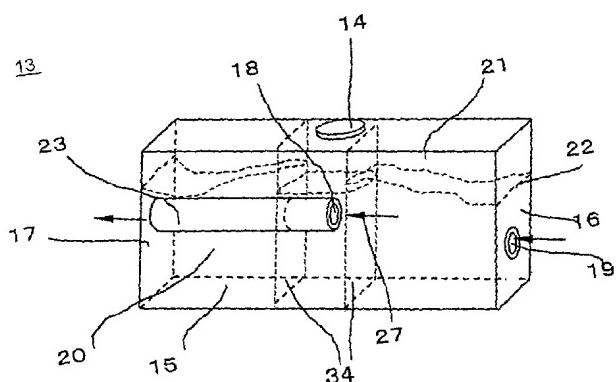
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 近藤 義広

(KONDO,Yoshihiro) [JP/JP]; 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 松下 伸二 (MATSHISHITA,Shinji) [JP/JP]; 〒243-0435 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所インターネットプラットフォーム事業部内 Kanagawa (JP). 大橋繁男 (OHASHI,Shigeo) [JP/JP]; 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 長繩尚 (NAGANAWA,Takashi) [JP/JP]; 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 南谷林太郎 (MINAMITANI,Rintaro) [JP/JP]; 〒300-0013 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 中川毅 (NAKAGAWA,Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒243-0435 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所インターネットプラットフォーム事業部内 Kanagawa (JP). 吉富雄二 (YOSHITOMI,Yuuji) [JP/JP]; 〒300-0013 茨城県土浦

/続葉有]

(54)Title: ELECTRONIC APPARATUS

(54)発明の名称: 電子装置



(57)Abstract: An electronic apparatus in which a pipe (23) on the side for supplying cooling water from a tank (13) constituting a water cooling system for a semiconductor element is extended to the central position of the tank (13). Two plates (34) for partitioning the vicinity of the inlet part of the cooling water supply pipe (23) are provided in the tank (13). The suction end part of the pipe (23) is hardly exposed from the boundary surface (22) in the tank (13) even if the boundary surface (22) varies.

(57)要約:

電子装置において、半導体素子用の水冷システムを構成するタンク(13)から冷却水を流出する側の配管(23)を、前記タンク(13)の中心の位置にまで伸ばして配置する。また、この冷却水が流出する配管(23)の入り口部近傍を仕切るような2枚の板(34)をタンク(13)内に設ける。前記タンク(13)内の境界面(22)が変化しても、前記配管(23)の吸込端部が境界面(23)から露出しにくい。

WO 03/028422 A1



市 神立町 502 番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 中西 正人 (NAKANISHI,Masato) [JP/JP]; 〒 300-0013 茨城県 土浦市 神立町 502 番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP). 加藤 宗 (KATOU,Hajime) [JP/JP]; 〒 300-0013 茨城県 土浦市 神立町 502 番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 小川 勝男 (OGAWA,Katsuo); 〒 103-0025 東京都 中央区 日本橋茅場町二丁目 9番 8号 友泉茅場町ビル 日東国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): CA, CN, US.

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

添付公開書類:

— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 紹 書

電子装置

技 術 分 野

本発明は、半導体素子を循環する液体で冷却する電子機器装置に関するもので
5 ある。

背 景 技 術

水冷装置を備え、かつ、移動可能な従来技術に成る電子機器装置は、例えば、
特開平7-142886号公報、特開2001-24372号公報により、既に
知られている。

10 また、従来技術になる電子装置であって、発熱部分の冷却のため、水冷モジュ
ールの配管系にタンクを配置したものが、例えば、特開平6-125188号公
報、特開平9-268386号公報により既に知られている。

加えて、タンクの水位が変動してもポンプが空気を吸込まないようにした従来
技術になる構造は、例えば、特開平2-209685号公報、特開平5-312
15 143号公報により既に知られている。

特に、特開平5-312143号公報に見られるように、自動車等の燃料タン
クでは、空気の混入を避けるため、受液タンク内の液中ポンプのフロート付き吐
出口とフィルタとがホースで連結され、もって、タンクの液位に追従し上下に可
動できるようにしている。

20 しかしながら、上記従来技術は、いずれも、タンクが可動（天地逆転）した場
合の空気の混入に関しては考慮されていない。

すなわち、上記の従来技術では、タンクが可動した場合、ポンプに空気などの
気体を吸込む恐れがある。この場合、特に、本発明の係る電子装置における水冷

システムで使用する場合には、その冷却性能が著しく低下し、発熱素子の冷却が十分に行えなくなるという問題があった。

発明の開示

本発明の目的は、上記の従来技術における問題点に鑑み、特に、可搬（移動）

5 可能な小型の電子装置において、近年の処理性能の向上に伴う発熱素子の発熱量増大に対しても対処可能な、液冷媒を安定的に循環・供給して安定な冷却を実現する電子機器装置を提供することにある。

上記の目的は、本発明によれば、まず、内部に半導体子を搭載した筐体と、この半導体素子と熱的に接続された受熱部材と、前記筐体の内面側に配設された放熱部材と、この放熱部材と前記受熱部材との間で液媒体を駆動させる液駆動手段と、前記液媒体を貯留するタンクと、このタンクと前記放熱部材と受熱部材とをチューブで接続した電子装置において、前記タンク内に連結された吸込管の吸込端部を、前記タンク内の液面が変化しても、液面から露出しない位置により達成される。

15 また、上記の目的は、本発明によれば、内部に半導体子を搭載した第1の筐体と、内部に表示装置を収納し前記第1の筐体に回転支持された第2の筐体とを備え、更に、これら第1及び第2の筐体内に、前記半導体素子と熱的に接続された受熱部材と、前記第2筐体の内面側に配設された放熱部材と、この放熱部材と前記受熱部材との間で液媒体を駆動させる液駆動手段と、前記液媒体を貯留するタンクとを配置し、このタンクと前記放熱部材と受熱部材とをチューブで接続した電子機器装置において、前記タンクに連結する吸込管の吸込端部を、前記タンクの略中心部に配置したことにより達成される。

20 また、上記の目的は、本発明によれば、前記タンク内を2枚の仕切板で3室に区分し、前記吸込管の吸込端部を前記3室のうちの中間の室内に位置させることにより達成される。

また、上記の目的は、本発明によれば、前記タンク内面と仕切板との間に隙間を設けて前記3室を連通させることにより達成される。

そして、上記の目的は、本発明によれば、前記タンク内に連通する前記チューブは、流入口と流出口とを備え、前記チューブ内の空気を押し出して前記冷却媒体を注入するノズルを、前記流入口と流出口とに接続可能としたことにより達成される。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例による電子機器装置を示す斜視図であり；

第2図は、上記電子機器装置において使用されるリザーバタンクの概略構造を示す斜視図であり；

第3(a)～3(d)図は、電子機器装置の通常稼動状態における上記リザーバタンクの詳細を示すための四面図(両側面図、正面図、底面図を含む)であり；

第4(a)～4(d)図は、電子機器装置の全開状態における上記リザーバタンクの詳細を示すための四面図(両側面図、正面図、底面図を含む)であり；

第5(a)～5(d)図は、電子機器装置の特殊な移動状態その1における上記リザーバタンクの詳細を示すための四面図(両側面図、正面図、底面図を含む)であり；

第6(a)～6(d)図は、電子機器装置の特殊な移動状態その2における上記リザーバタンクの詳細を示すための四面図(両側面図、正面図、底面図を含む)であり；

20

第7(a)～7(d)図は、電子機器装置の特殊な移動状態その3における上記リザーバタンクの詳細を示すための四面図(両側面図、正面図、底面図を含む)であり；

第8図は、上記電子機器装置において使用されるリザーバタンクの他の(第2の)例の概略を説明する斜視図であり；

第9(a)～9(d)図は、上記第2のリザーバタンクの詳細を示すための四面図(両側面図、正面図、底面図を含む)であり；

第10図は、上記電子機器装置において使用されるリザーバタンクの更に他の(第3の)例の概略を説明する斜視図であり；

5 第11図は、上記電子機器装置において使用されるリザーバタンクの更に他の(第4の)例の概略を説明する斜視図であり；

第12図は、電子機器装置の稼動時における上記リザーバタンクの状態(水位)を説明するための図であり；

10 第13図も、電子機器装置の稼動時における上記リザーバタンクの状態(水位)を説明するための図であり；

第14図も、また、電子機器装置の稼動時における上記リザーバタンクの状態(水位)を説明するための図であり；

第15図は、上記リザーバタンクにおける液体の入排出構造を示す図であり；

第16図は、上記リザーバタンクのための液注入治具の概略を示す図であり；

15 第17図は、上記リザーバタンクのための液注入治具の詳細構造を示す一部拡大図であり；

第18図は、上記リザーバタンクのための液注入治具をリザーバタンクへ接合した状態を示す図であり；

第19図は、上記リザーバタンクへ冷却水を注入している状態を示す図であり；

20 第20図は、液注入後にシステムを運転した時の上記リザーバタンクの状態を示す図であり；

第21図は、上記リザーバタンクから冷却水を排出する時の状態を示す図であり；そして、

25 第22図は、上記リザーバタンクの液注入動作における最終確認を行う時の状態を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

電子機器装置、いわゆるパーソナルコンピュータ（以下、パソコンという）には、携帯が可能なノート型パソコンと机上での使用を中心のディスクトップ型パソコンとがある。これらのパソコンは、いずれも年々高速処理、大容量化の要求
5 が高くなり、この要求を満たす結果、半導体素子であるCPU（以下、CPUという）の発熱温度が高くなつていった。この傾向は、今後も更に続くものと予想される。

これに対して、現状のこれらパソコンは、ファン等による空冷式が一般的である。この空冷式は、放熱の能力に限界があり、前述のような高発熱傾向のCPU
10 の放熱に追従できなくなつてしまふ可能性がある。ただし、ファンを高速回転させたり、ファンを大型化することによって対応も可能であるが、パソコンの低騒音化や軽量化に逆行するため現実的ではない。

一方、従来から空冷式の放熱に代わる放熱として、水等の冷却媒体を循環させてCPUを冷却する装置がある。

15 この冷却装置は、主に企業或いは銀行等で使用される大型コンピュータの冷却に使用され、冷却水をポンプで強制的に循環させ、専用の冷凍機で冷却するといった大規模な装置である。

従つて、移動が頻繁に行われるノート型パソコンや、事務所内の配置換え等で移動の可能性があるディスクトップ型パソコンには上述のような水による冷却装置は、例えこの冷却装置を小型化したとしても到底搭載することはできない。
20

そこで、上述の従来技術のように、小型のパソコンに搭載可能な水による冷却装置が種々検討されているが、この従来技術の出願当時は、半導体素子の発熱温度が近年ほど高くなく、現在に至っても水冷装置を備えたパソコンは製品化に至っていない。

25 これに対して、本発明はコンピュータ本体の外郭を形成する筐体を放熱性に良好なアルミ合金やマグネシウム合金等にすることによって、水冷装置の大幅な小

型化が実現でき、パソコンへの搭載が可能となったものである。

ところが、パソコン本体内に組み込む水冷装置には水を貯留するためのタンクが必要であり、このタンクがパソコンの移動時に大きな弊害があることが明らかとなつた。

5 即ち、パソコン本体の動きに応じてタンクも動くため、タンク内の水面が変化して、水面が流体流出口より低くなってしまう場合があると、水が循環されず、半導体素子の冷却ができなくなってしまうという問題が発生してしまつた。特に、電源ONの状態で移動する可能性が高いノート型パソコンは、この現象が顕著である。

10 また、フレキシブルチューブ等の配管自身から水が透過してしまい、水位が低下してしまうなどの問題もある。

そこで、本発明は、パソコンが、あらゆる方向に動かされたとしても（いかなる配置に置かれても）、そのタンク内の水面が流体の流出口以下とならないような水冷装置を採用したものである。

15 以下、本発明の実施例について、添付の第1図～第22図を参照しながら、詳細に示す。なお、本実施例では、特に、本発明の実施例である電子装置の一例として、ノート型パソコンを例にとって説明する。

第1図は、本発明の実施例になる電子装置、即ち、ノート型パソコンを示す斜視図である。

20 第1図において、電子装置は、本体ケース1とディスプレイを備えたディスプレイケース2とからなり、本体ケース1には、キーボード3が取り付けられ、また、その内部には、複数の素子を搭載した配線基板4、ハードディスクドライブ5、補助記憶装置(例えば、フロッピーディスクドライブ、CDドライブ等)6等が設置されている。なお、配線基板4上には、中央演算処理ユニット(以下、CPUという)7等、特に発熱量の大きい半導体素子が搭載されている。

このCPU7には、水冷ジャケット8が取り付けられている。このCPU7と水

冷ジャケット 8 とは、その間に柔軟な熱伝導部材（例えば、S タイゴムに酸化アルミニなどの熱伝導性のフィラーを混入したもの）を介して接続されている。また、ディスプレイケース 2 の背面(ケース内側)には、放熱パイプ 9 が接続された金属放熱板 10 が設置されている。

5 尚、ディスプレイケース 2 自体を金属製（例えば、アルミニ合金やマグネシウム合金等）にすることによれば、この金属放熱板 10 を省略し、あるいは、放熱パイプ 9 を、直接、このディスプレイケース 2 に接続することもできる。

また、液輸送手段であるポンプ 11 が本体ケース 1 内に設置され、そして、冷却水の貯水用としてのリザーバタンク 13 がディスプレイケース 2 内に設置され
10 ている。これら、水冷ジャケット 8、放熱パイプ 9、ポンプ 11、そして、リザーバタンク 13 は、それぞれ、フレキシブルチューブ 12 で接続されており、これにより、その内部に封入した冷却液（例えば、水、不凍液等）はポンプ 11 によって循環されている。なお、図中の符号 14 は、その詳細は後述するが、リザーバタンクに設けられた水補給口を塞ぐ蓋である。また、符号 27 は流体の流動
15 方向を示す矢印である。

CPU 7 で発生される熱は、水冷ジャケット 8 内を流通する冷却水に伝えられ、その後、放熱パイプ 9 を通過する間に、ディスプレイの背面に設置した金属放熱板 10 から、ディスプレイケース 2 の表面を介して外気に放熱される。これにより温度の下がった冷却水は、ポンプ 11 を介して、再び、水冷ジャケット 8 に送
20 出される。

第 2 図は、上述した本発明になる電子装置であるノート型パソコンにおける水冷システムに接続されるリザーバタンクの概略を説明するための斜視図である。

第 2 図において、リザーバタンク 13 には、冷却水の流体領域 20、気体領域 21、及び、その境界 22（水面）が存在し、かつ、冷却水注入用の開口を閉鎖
25 するための蓋 14 が取り付けられている。なお、第 1 図に示した電子機器装置の正面側 15 に向かって右側面 16 には、流体流入口 19（水冷ジャケット 8 から

の放熱パイプ 9 が接続される部分) である配管孔が設けられている。また、その左側面 17 には、流体流出口 18 を有する中空管 23 が設けられている。なお、流体の流動方向 27 は、流体の流入口 19 から流体の流出口 18 に向かっている。
そして、この流体の流出口 18 の中空管 23 は、図示のように、リザーバタンク 5 13 の中心にまで伸びている。

第 3 (a) ~ 3 (d) 図は、電子装置が通常の稼動を行っている時の、上記リザーバタンクの状態を示す、左側面図、正面図、右側面図、そして、底面図を含む四平面図である。

これら第 3 (a) ~ 3 (d) 図において、通常の稼動時には、電子装置のディスプレイはほぼ鉛直に立った状態となる。即ち、第 3 (b) 図の正面側 15 から見た場合、中空管 23 がリザーバタンク 13 の中心部まで伸びている。水面である境界面 22 がこの中空管 23 よりも上に位置しており、そのため、このリザーバタンク 13 からは、ポンプ 11 を介して、空気を排出することなく冷却水のみを流出することができる。即ち、水冷システムにおいて冷却水を安定した流量で供給できる。なお、流体流入口 19 の位置は、本例では、第 3 (c) 図に示す右側面側 16 の底部に位置しているが、しかしながら、これに限定されず、どの側面のどの位置に設けててもよい。

第 4 (a) ~ 4 (d) 図には、電子装置が全開時、即ち、ノート型パソコンのディスプレイを 180 度開いた時のリザーバタンクの状態が示されている。

近年、モバイル化が進み、特にノート型パソコンは、車中において、膝の上で使用する場合が増えてきている。その場合、ディスプレイを 180 度開いて使用する場合がある。第 4 (a) ~ 4 (d) 図は、その際のリザーバタンク 13 における流体領域 20 と気体領域 21 との間の境界面 22 の位置を示した。

第 4 (a) ~ 4 (d) 図に示すように、上記の第 3 (a) 及び 3 (c) 図の左右の側面に見られた境界面 22 の向きとは異なる境界面 22 が見える。この場合であっても、冷却水の流出口 18 である中空管 23 は、なお、水面下にある。従

って、このリザーバタンク 13 からは、ポンプ 11 によって、空気を排出することなく、冷却水のみを流出することができ、もって、水冷システムにおける冷却水を安定した流量で供給できる。

尚、上記の第 3 (a) ~ 3 (d) 図の場合と同様に、流体の流入口 19 の位置 5 は、第 4 (c) 図の右側面 16 の中央部に位置しているが、やはり、どの側面のどの位置に設けててもよい。

ところで、ノート型パソコンの使用環境は個人差、或いは、国によっても様々であるが、かなり激しい取り扱いがされている場合がある。

例えば、机上で使用中の状態でディスプレイを折り畳んで移動した後、車内で 10 そのまま継続して使用するケースが、特に海外で多いと言われる。これは、OS の立ち上げ、終了時間なくしたいという考え方から来ているものと考えられる。従って、ノート型パソコンを含む電子機器装置は、あらゆる移動形態を想定して 15 対応がなされている必要がある。

そこで、本発明では、電源が ON 状態のままで移動される特殊な移動形態に対応したリザーバタンクの状態を、第 5 (a) 図～第 7 (d) 図に示した。

まず、第 5 (a) ~ 5 (d) 図は、ディスプレイを格納（折り畳んだ状態）して移動する際（特殊な移動状態その 1）のリザーバタンクの平面図であり、第 5 (c) 図の右側面を上部にして移動する場合の例を示す。

これらの図において、流体領域 20 と気体領域 21 との境界面 22 は、第 5 (b) 20 図の正面 15 に見える。この場合でも、冷却水の流出口 18 である中空管 23 は、やはり、水面下にある。従って、このリザーバタンク 13 からは、空気を排出すことなく、冷却水のみを流出することができ、水冷システムにおける冷却水を安定した流量で供給する。

尚、この場合、流体流入口 19 の位置は、第 5 (c) 図の右側面 16 の上部に 25 位置しているが、やはり、どの側面のどの位置に設けててもよい。

第 6 (a) ~ 6 (d) 図は、上記第 5 (a) ~ 5 (d) 図と同じく、ディスプ

レイを格納（折り畳んだ状態）して移動する際（特殊な移動状態その2）のリザーバタンクの平面図であるが、それとは異なり、第6（a）図の左側面を上部にして移動する場合の例を示している。

これらの第6（a）～6（d）図においても、上記の第5（a）～5（d）図の場合と同様に、境界面22は第6（b）図の正面15に見える。この場合でも、冷却水流出口18である中空管23は、水面下にある。従って、このリザーバタンク13からは、やはり、空気を排出することなく、冷却水のみを流出することができ、水冷システムの冷却水を安定した流量で供給する。なお、この場合、上記の第5（a）～5（d）図の場合と同様に、この状態では電源がON状態にあることは稀であり、そのため、CPUの熱暴走に繋がる可能性は少ない。

尚、流体流入口19の位置は、第6（c）図の右側面16の上部に位置しているが、これも、どの側面のどの位置に設けてもよい。

第7（a）～7（d）図は、上記の第6（a）～6（d）図や第5（a）～5（d）図の場合とは異なり、流体領域20と空気領域21の境界面22が斜めになる場合（特殊な移動状態その3）におけるリザーバタンク13の平面図を示している。これは、ディスプレイを折り畳んで斜めにした状態で、手に持ち、或いは、車内に放置された場合を想定した例である。

第7（a）～7（d）図において、境界面22は、第7（b）図の正面15に見えてくるが、なお、これが第7（c）図の右側面16や第7（a）図の左側面17に見える場合にも、同様なことが言える。なお、境界面22が斜めの場合であっても、冷却水の流出口18である中空管23は水面下にある。この境界面22が斜めの状態は、主に、電子機器装置を移動している場合などに生じる。この場合には、表面が波状に変化するスロッシングの場合も含まれる。

したがって、境界面22が斜めの場合でも、ポンプ11は、空気を排出することなく、冷却水のみを流出することができ、水冷システムの冷却水を安定した流量で供給することが出来る。なお、流体流入口19の位置は、第7（c）図の右

側面 16 の下部に位置しているが、これは、やはり、どの側面のどの位置に設けてもよい。

次に、第 8 図には、上記電子機器装置で使用されるリザーバタンク 13 の他の（第 2 の）例の概略図を示す。

5 この第 8 図においては、上記第 2 図の例とは異なり、2 枚の仕切板 34 を、リザーバタンク 13 の流体の流出口 18 付近に設けている。これらの仕切板 34 は、正面 15 に取り付けられており、以下の効果の他に、リザーバタンク 13 の強度を増す効果も備えている。

10 これらの 2 枚の仕切板 34 によれば、まず、電子機器装置を移動した場合、流体領域 20 と気体領域 21 との間の境界面 22 の動きを緩和することができる。これは、境界面 22 を仕切板で分割し、流体の流出口 18 付近の境界面 22 の変動を少なくしたことによる。これにより、リザーバタンク 13 からは、空気を排出することなく、冷却水のみが流出されることとなり、水冷システムの冷却水を安定した流量で供給することができる。

15 第 9 (a) ~ 9 (d) 図は、上記第 8 図に示したリザーバタンクの平面図であり、特に、上記第 3 (a) ~ 3 (d) 図に示したように、電子機器装置を机上で、通常の使用状態で使用した場合（ディスプレイがほぼ鉛直に立った）の状態を示している。

20 第 9 (a) ~ 9 (d) 図において、2 枚の仕切板 34 は、流体の排出口 18 付近を区切る形態となっているが、より具体的には、第 9 (d) 図に明らかなように、1 枚の仕切板 34 は正面 15 に固定され、その対向面に対しては、ある一定の隙間 34a を設けている。さらに、もう 1 枚の仕切板 34 は、正面 15 に対してある一定の隙間 34a が設けられており、その対向面で固定されている。このような仕切板の固定によっても、リザーバタンク 13 の強度を増すことができる。
25 また、上述のように、仕切板の一方の端にある一定の隙間を設けることによれば、冷却水である流体領域 20 と空気である気体領域 21 との間の境界面 22 における

る大きな変動を抑制でき、流体の流出口 18 の周りの境界面 22 の変化をスムーズにことができる。

したがって、流体の排出口 18 付近の境界面 22 の変動を少なくでき、リザーバタンク 13 は、空気を排出することなく、冷却水のみを流出することができる
5 ことから、水冷システムの冷却水を安定した流量で供給できることとなる。

次に、添付の第 10 図は、やはり、上記電子機器装置で使用されるリザーバタンクの、更に他の（第 3 の）例を示す斜視図である。

この第 10 図において、リザーバタンク 13 には、流体の入排出部 26、リザーバタンク 13 への水の補給孔を閉鎖するための蓋 14、及び、目盛り 25 が設けられている。流体の入排出部 26 は、フレキシブルチューブ 12 を介して水冷システムの他の部品と接続されている。この流体の入排出部 26 には、液注入治具との接続面 24 が設けられている。この接続面 24 は、配管内への液体（水）の注入を行う部分である。なお、流体の流動方向 27 は、図の矢印のように、底部からリザーバタンク 13 に向かい、底部に出て行く形態となっている。
10

15 また、第 11 図は、上記電子機器装置で使用されるリザーバタンクの、更に他の（第 4 の）例になるリザーバタンク 13 の概略を説明する斜視図である。

第 11 図においては、上記の第 10 図の例と異なり、流体の流動方向は、図の矢印に示すように、その右側面からリザーバタンク 13 内に入って、その左側面に出で行く形態となっている。

20 第 12 図は、電子機器装置の稼動時における、上記の第 10 図又は第 11 図で説明したリザーバタンク 13 の状態を示す図である。

第 12 図において、電子機器装置用の水冷システムでは、通常、高分子系のゴムチューブを使用するため、液冷媒である冷却水は、このゴムチューブから水蒸気となって透過して大気に放出される。その際、空気がこの水冷システム内に入
25 って来る。そこで、この冷却水の減少分を考慮して、液注入治具との接合面 24 が境界面 22 から出ない程度の量の冷却水を入れる。これにより、リザーバタン

ク13は、空気を排出すことなく、冷却水のみを流出することができ、もって、水冷システムへ冷却水を安定した流量で供給できる。

第13図には、上記リザーバタンク13の90度傾斜時における状態（水位）を示す。

5 この第13図では、上記の第12図の場合と同様、冷却水の減少分を考慮して、液注入治具との接合面24が境界面22から出ない程度の量の冷却水を入れる。これにより、リザーバタンク13は、空気を排出することなく、冷却水のみを流出することができ、もって、水冷システムへ安定した流量の冷却水を供給できる。

10 第14図には、上記リザーバタンク13の180度傾斜時における状態（水位）を示す。

この第14図においても、やはり、上記第12図や第13図の場合と同様、冷却水の減少分を考慮して、液注入治具との接合面24が境界面22から出ない程度の量の冷却水を入れる。これにより、リザーバタンク13は、空気を排出することなく、冷却水のみを流出することができ、もって、水冷システムへ安定した流量の冷却水を供給できる。

更に、第15図には、上記のリザーバタンクの入排出部の構造図を示す。

この第15図において、運転中に液体排出口18から空気が排出された場合、再び、液体流入口19には空気が入らない様に、この入排出部を、液体流入口19とは並列した位置にする。この場合、空気はリザーバタンク13の上部に溜まる。また、この入排出部は、以下に説明する液注入治具の穴との位置ずれが起きたない形状、例えば、テーパ形状となっている。さらに、この入排出部の高さは、冷却水が減少しても空気を吸い込まない高さに設定されており、より具体的には、リザーバタンク13の略中心の位置にある。

さて、上記の水冷システムでは、リザーバタンク、ポンプ、水冷ジャケット、放熱パイプは、その順に直列に接続され、もって、密閉された配管経路が形成されている。このような密閉配管の経路内に水等を注入する場合、通常、リザーバ

タンク 13 の蓋 14 を開けて注水することになるが、しかしながら、単に注水しただけでは、全経路内に水が行き渡るわけではない。

つまり、リザーバタンク 13 以外では、細径の管内に空気が充満しているため、この空気により水が押し出されてしまう。従って、リザーバタンク内に水を注水
5 後、適当な圧力で管内から空気を押し出して通水する必要がある。

第 16 図には、リザーバタンクのための液注入治具の構成を説明する概略図を示す。

この第 16 図において、冷却水は、給水ポンプ 28 により、流体領域 20 からフレキシブルチューブ 12 を経由して、タンクとの接続部 31 まで供給される。
10 その間には、液抜き用バルブ 30 が設けられ、ここで空気を抜く作業を行う。さらに、タンクから出た冷却水は、再び、排水ポンプ 29 を介して、流体領域 20 まで戻って来る。

リザーバタンク内に水を注水した後、液注入治具をリザーバタンク内に挿入し、例えば、上記第 14 図に示した姿勢で、液注入治具との接合面 24 にタンクとの接続部 31 を押し当て、もって、図中の流体の流動方向 27 に冷却水を配管内に注水すると、配管内の空気が冷却水で押し出されて、この冷却水は、タンク及び配管内に充満する。そのため、本発明になる冷却システムでは、空気を含有しない冷却水のみを、発熱素子側に供給することが可能になる。

第 17 図は、上記リザーバタンクのための液注入治具の詳細構造を説明する部分拡大図である。

第 17 図において、タンクとの接合部 31 及びタンクの入排出部 26 は、テーパ形状となっており、これらはそのテーパ同士の接合によってその間の密着性が増し、これにより、冷却水の漏れを生じさせないで水冷システムへの冷却水の供給を可能としている。

25 さらに、添付の第 18 図～第 21 図には、上記リザーバタンクのための液注入治具によるリザーバタンクへの液注入動作における一連の状態を示す。

まず、第18図は、上記第17図に示したタンクとの接合部31と入排出部26とが接合した状態を示す。その際、液注入治具を動作させ、冷却システム内の循環路へ冷却水を流しておく。その際、空気が出なくなるまでしばらく治具を動作させておくことが必要である。

- 5 第19図は、リザーバタンクへ冷却水を注入している状態を示す図である。この第19図において、タンクとの接合部31を、目標となる液面位置26まで上方へ動かし、その後、リザーバタンク13内に冷却水を満たす。この目標液面位置26まで達した冷却水は、自動的に排出されることから、タンクからあふれ出る事は無い。したがって、安全に作業を行うことができる。

- 10 第20図は、液注入後にシステムを運転した状態を示す図である。この第20図において、タンクとの接合部31をタンクの入排出部から取り外し、冷却システムを運転させる。これにより、ポンプ内部の空気を完全に排出させることができる。即ち、冷却システムの冷却水を安定的に供給することが可能となる。

- 15 第21図は、リザーバタンク13から冷却水を排出する状態を示す図である。第21図において、上記の第15図で説明した液注入治具の液抜き用バルブ30を開け、チューブ内に溜まった冷却水をリザーバタンク13内に排出する。これにより、液注入治具であるタンクとの接合部31をリザーバタンク13から取り外す際、冷却水の漏れを防止することができる。

- 20 第22図は、液注入動作における最終確認を行う状態を示す図である。第22図において、リザーバタンク13内に所定の量の冷却水が充填されていることを確認し、その後、蓋14を閉める。これにより、リザーバタンク13内には冷却水を十分に確保でき、もって、リザーバタンク13は、空気を排出することなく、冷却水のみを流出することができ、水冷システムへの安定した流量で25 の冷却水の供給を可能にする。

以上に述べたように、本発明になる移動可能な電子機器装置における水冷シス

テムでは、タンクから冷却水が流出する側の配管を、タンクの略中心の位置まで伸ばして配置することにより、冷却水と空気との境界面（水面）の変動にもかかわらず、冷却水が流出する側の配管が、必ず、水面下に位置になる。

さらに、この冷却水が流出する配管の入口部近傍を仕切るように、2枚の板を
5 タンク内に設けることにより、冷却水の水面変動を緩和でき、なお、冷却水の流出する側の配管は、必ず、水面下に位置する。

また、このタンクへ冷却水を注入する際、タンクとの接合部を有する冷却水の注入治具を使用することにより、水冷システム内に混入した空気を除去することができる。

10 このように、本発明によれば、冷却水と空気との境界面（水面）の変動に対しても、冷却水が流出する側の配管を、必ず、タンク内の水面下になるように配置することにより、安定した水冷システムを提供することができ、さらには、水冷システム内に混入した空気を除去可能とすることにより、冷却液の注入における安全な作業を確保することができる。

15 産業上の利用分野

以上にも詳述したように、本発明によれば、移動可能な電子装置の処理性の能向上に伴う発熱素子の発熱量増大に対応して、冷却液を安定的に循環・供給できる電子機器装置を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 内部に半導体子を搭載した筐体と、この半導体素子と熱的に接続された受熱部材と、前記筐体の内面側に配設された放熱部材と、この放熱部材と前記受熱部材との間で液媒体を駆動させる液駆動手段と、前記液媒体を貯留するタンクと
5 を備え、このタンクと前記放熱部材と受熱部材とをチューブで接続した電子装置において、

前記タンク内に連結された吸込管の吸込端部を、前記タンク内の水面が変化しても水面から露出しない位置としたことを特徴とする電子装置。

2. 内部に半導体子を搭載した第1の筐体と、内部に表示装置を収納し前記第
10 1の筐体に回転支持された第2の筐体とを備え、更に、これら第1及び第2の筐体に内に、前記半導体素子と熱的に接続された受熱部材と、前記第2筐体の内面側に配設された放熱部材と、この放熱部材と前記受熱部材との間で液媒体を駆動させる液駆動手段と、前記液媒体を貯留するタンクとを配置し、このタンクと前記放熱部材と受熱部材とをチューブで接続した電子機器装置において、

15 前記タンクに連結する吸込管の吸込端部を、前記タンクの略中心部に配置したことを特徴とする電子機器装置。

3. 前記タンク内を2枚の仕切板で3室に区分し、前記吸込管の吸込端部を、前記3室の中間の室内に位置させたことを特徴とする請求項1記載の電子機器装置。

20 4. 前記タンク内を2枚の仕切板で3室に区分し、前記吸込管の吸込端部を、前記3室の中間の室内に位置させたことを特徴とする請求項2記載の電子機器装置。

5. 前記タンクの内面と前記仕切板との間に隙間を設け、前記3室を連通させたことを特徴とする請求項3記載の電子機器装置。

25 6. 前記タンクの内面と前記仕切板との間に隙間を設け、前記3室を連通させ

たことを特徴とする請求項 4 記載の電子機器装置。

7. 前記タンク内に連通する前記チューブは、流入口と流出口とを備え、前記チューブ内の空気を押し出して前記冷却媒体を注入するノズルを、前記流入口と流出口とに接続可能としたことを特徴とする請求項 1 記載の電子機器装置。

5 8. 前記タンク内に連通する前記チューブは、流入口と流出口とを備え、前記チューブ内の空気を押し出して前記冷却媒体を注入するノズルを、前記流入口と流出口とに接続可能としたことを特徴とする請求項 2 記載の電子機器装置。

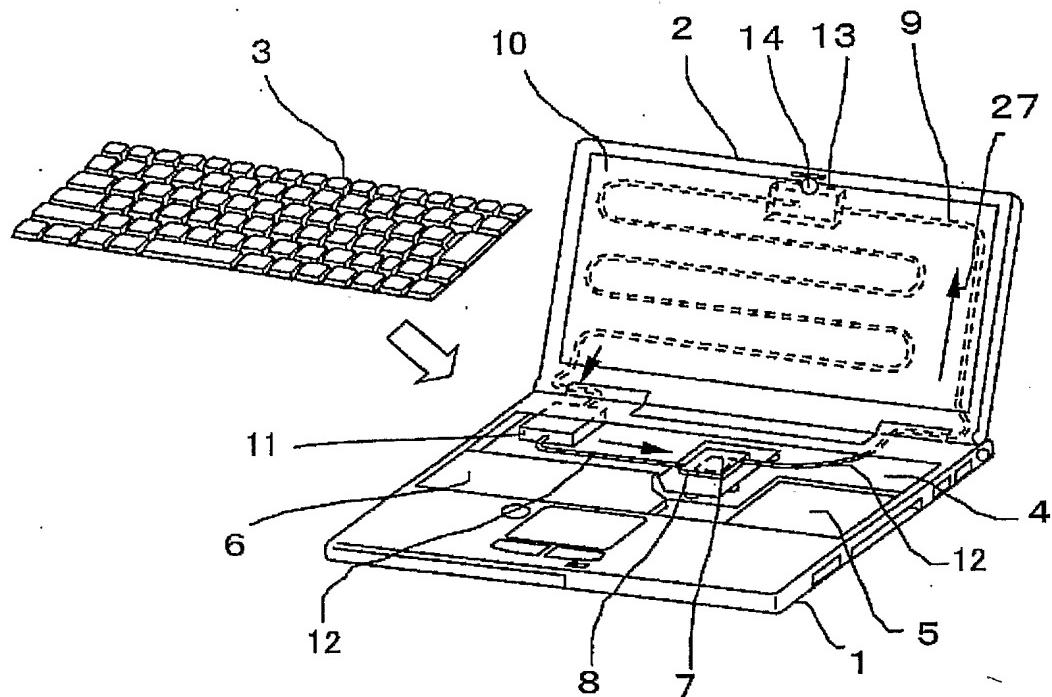
9. 前記タンク内に連通する前記チューブは、流入口と流出口とを備え、前記チューブ内の空気を押し出して前記冷却媒体を注入するノズルを、前記流入口と流出口とに接続可能としたことを特徴とする請求項 3 記載の電子機器装置。

10 10. 前記タンク内に連通する前記チューブは、流入口と流出口とを備え、前記チューブ内の空気を押し出して前記冷却媒体を注入するノズルを、前記流入口と流出口とに接続可能としたことを特徴とする請求項 4 記載の電子機器装置。

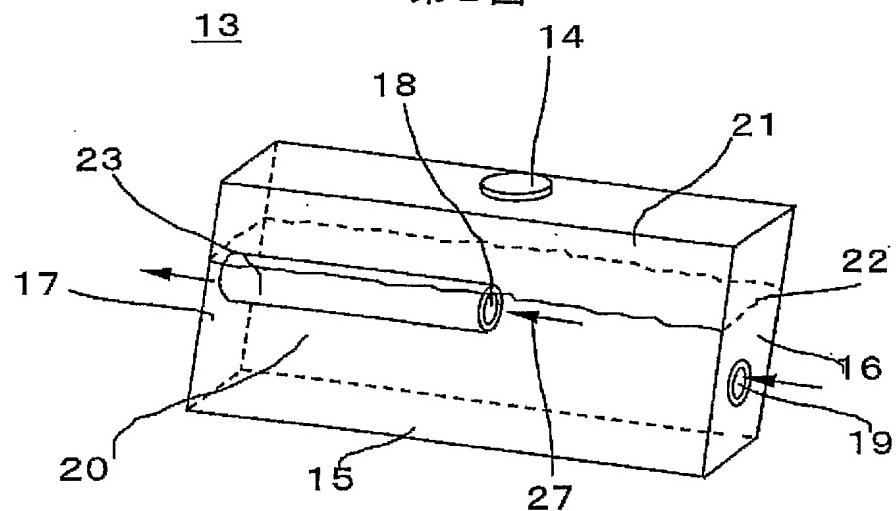
11. 前記タンク内に連通する前記チューブは、流入口と流出口とを備え、前記チューブ内の空気を押し出して前記冷却媒体を注入するノズルを、前記流入口と流出口とに接続可能としたことを特徴とする請求項 5 記載の電子機器装置。

15 12. 前記タンク内に連通する前記チューブは、流入口と流出口とを備え、前記チューブ内の空気を押し出して前記冷却媒体を注入するノズルを、前記流入口と流出口とに接続可能としたことを特徴とする請求項 6 記載の電子機器装置。

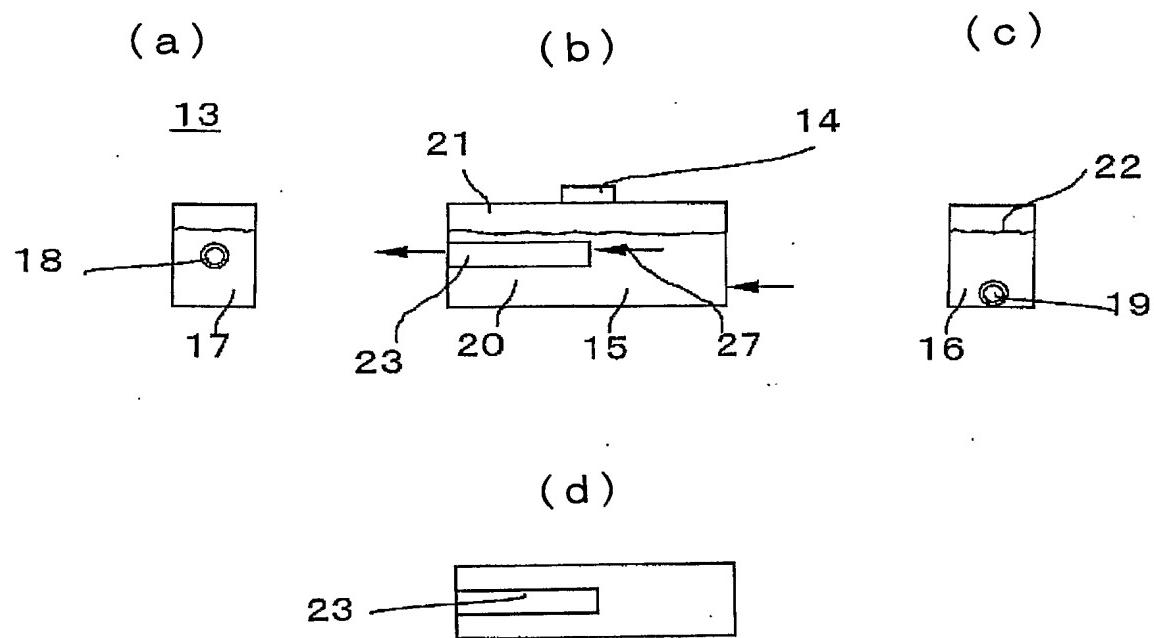
第1図



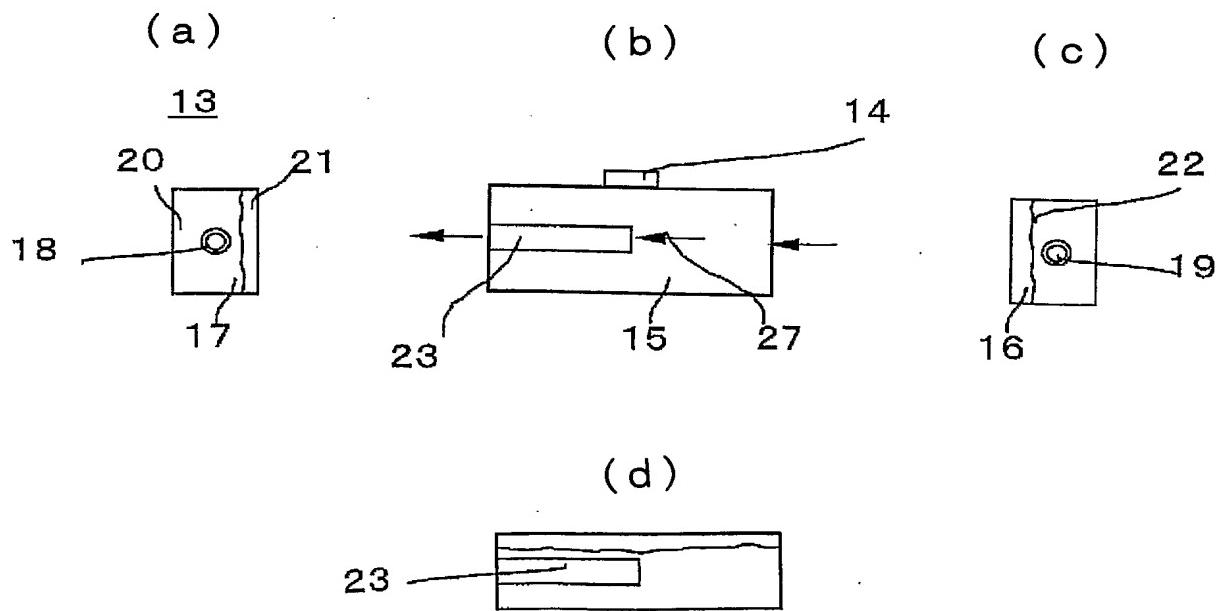
第2図



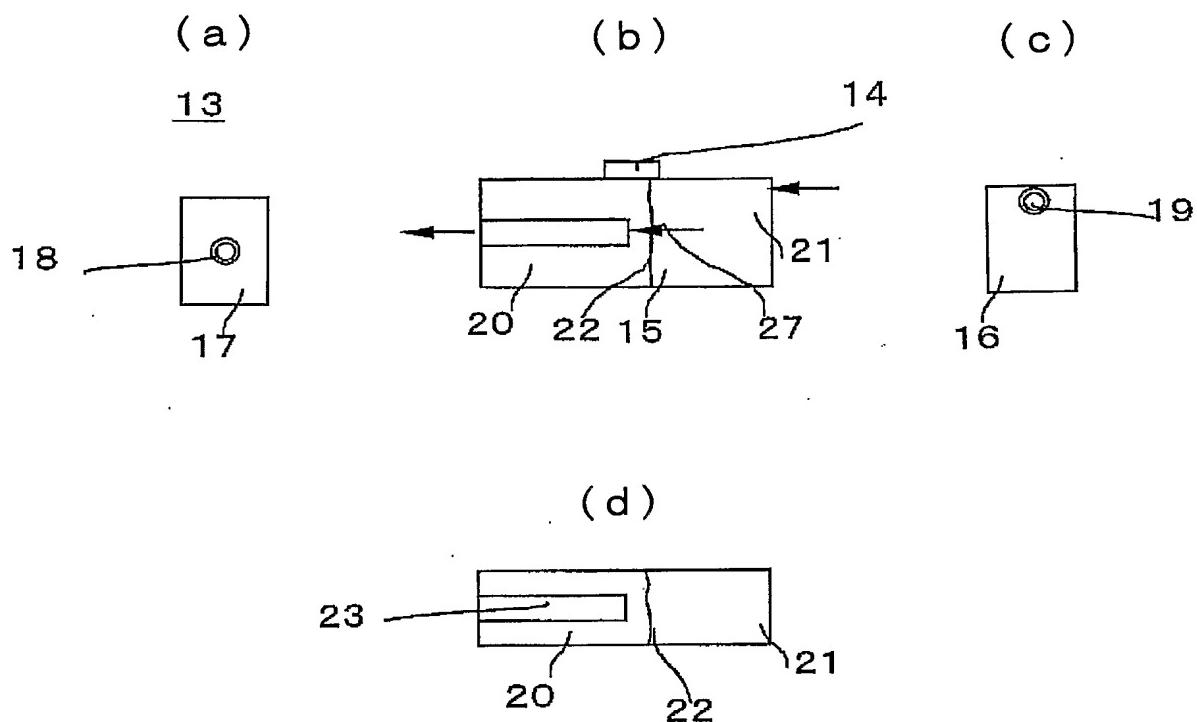
第3図



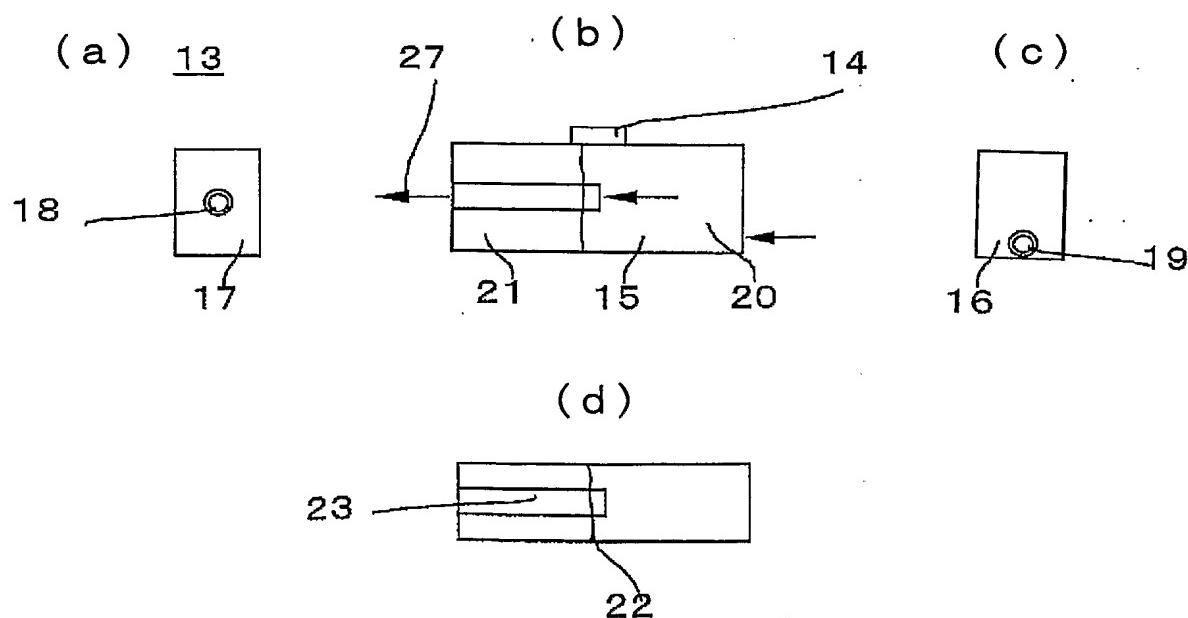
第4図



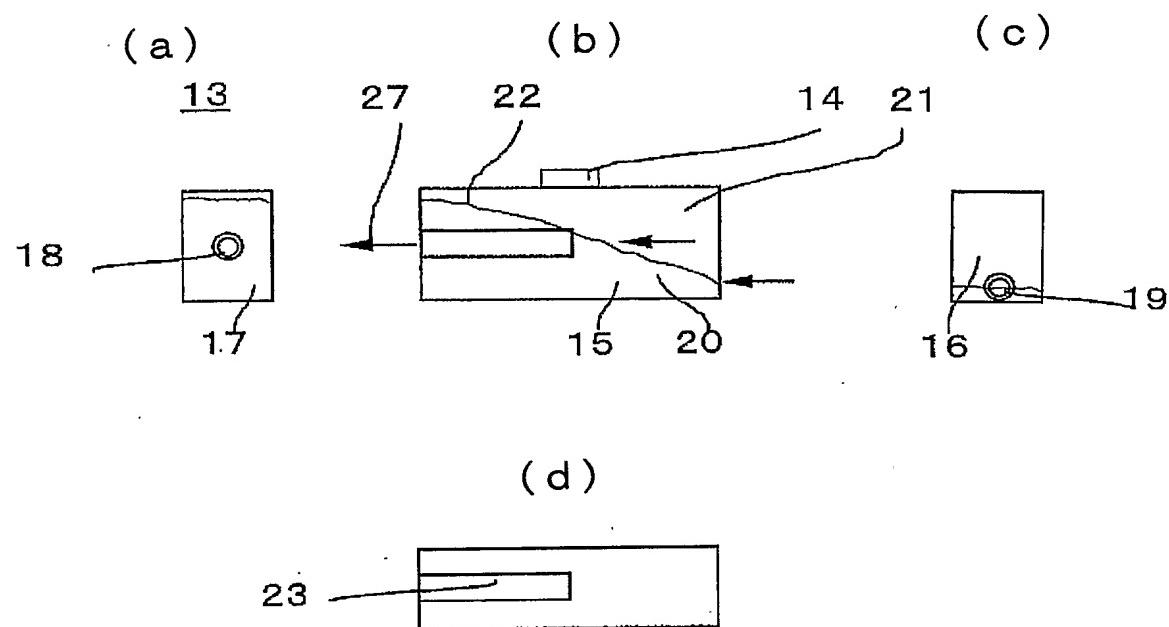
第5図



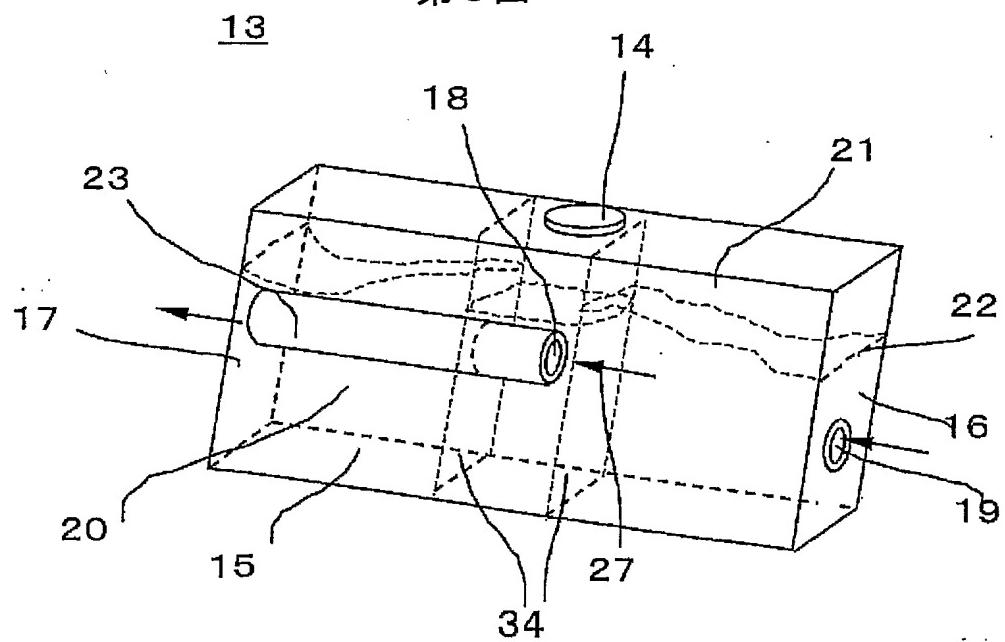
第6図



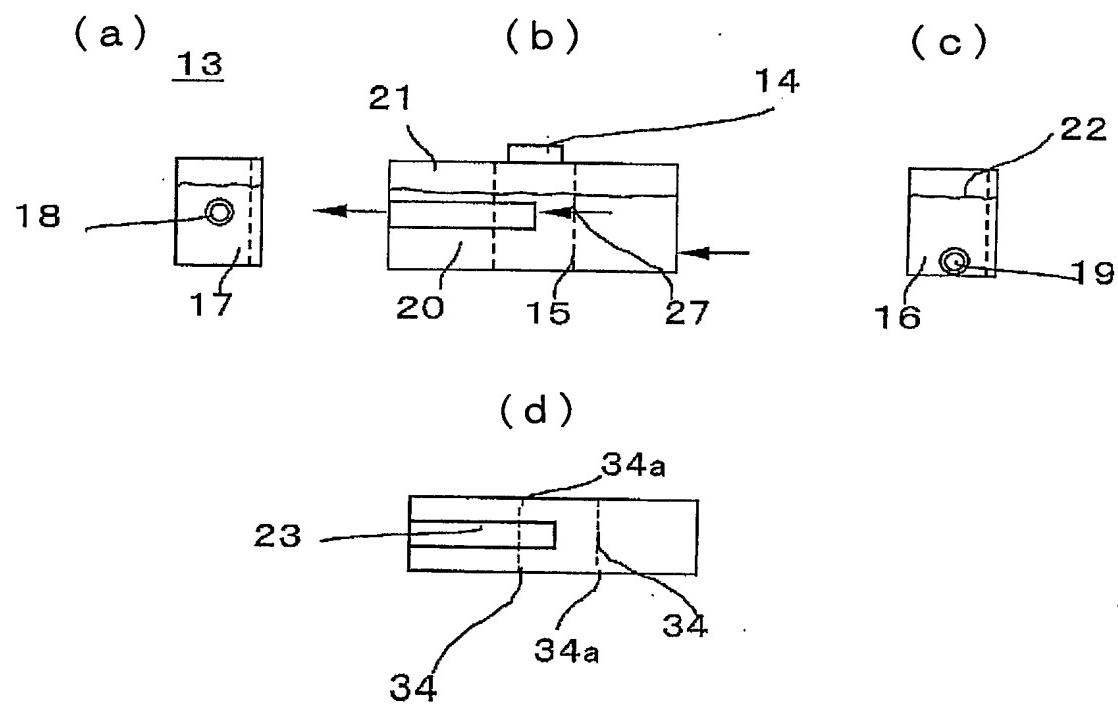
第7図



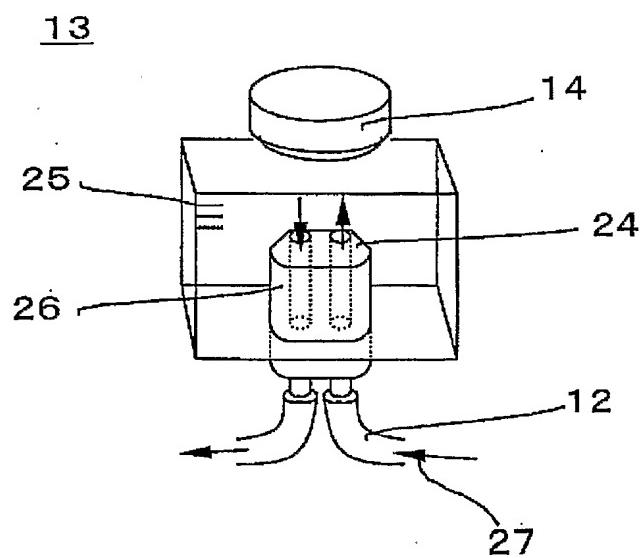
第8図



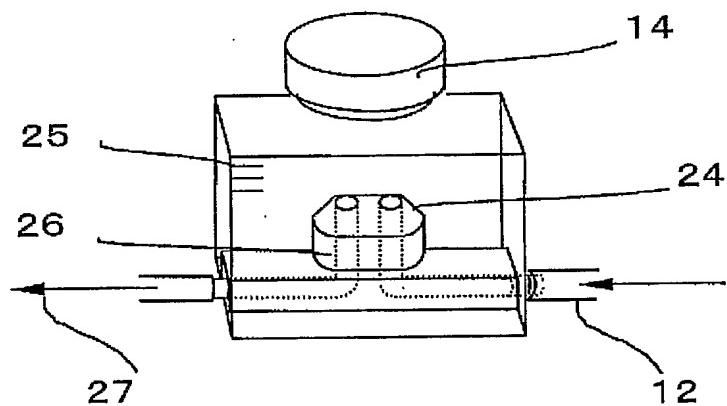
第9図



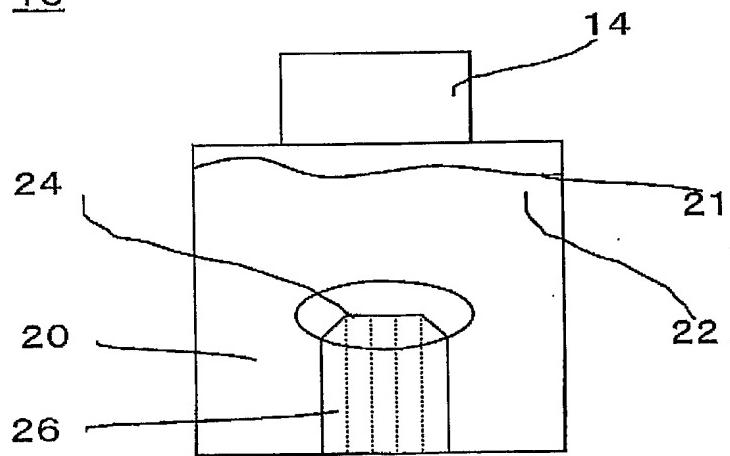
第10図



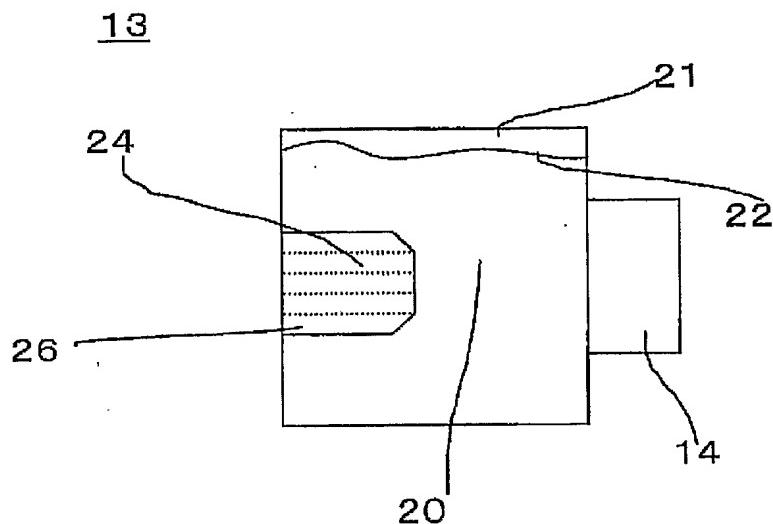
第11図
13



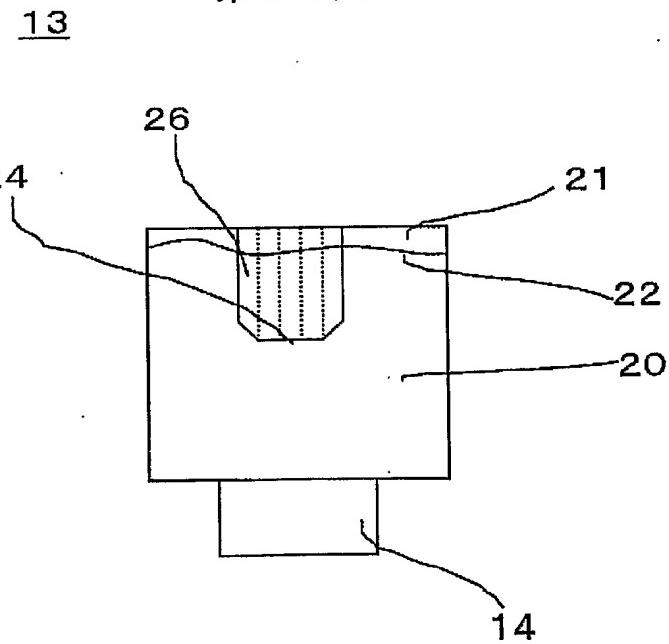
第12図
13



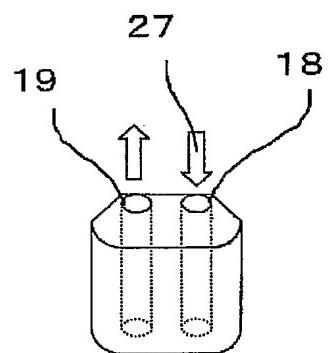
第13図



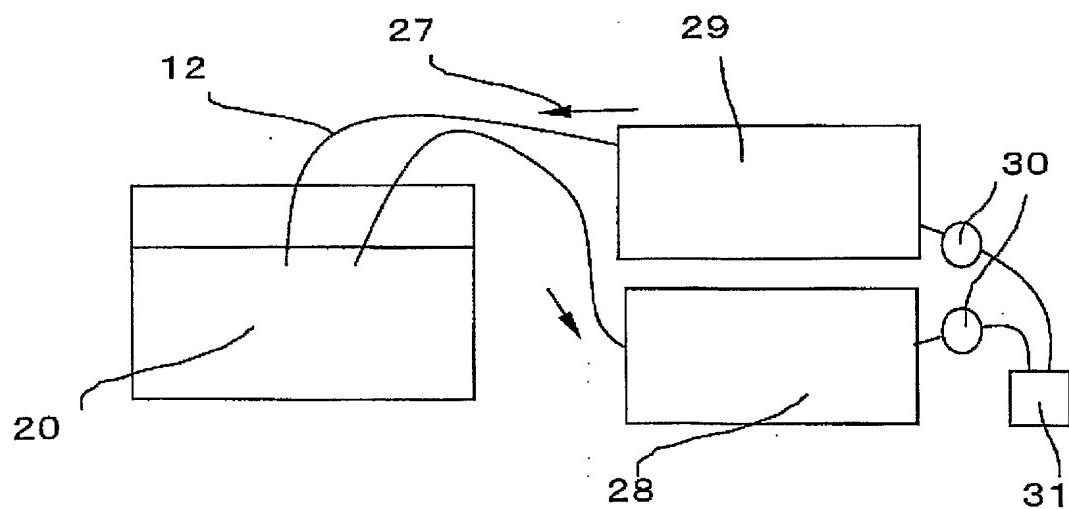
第14図



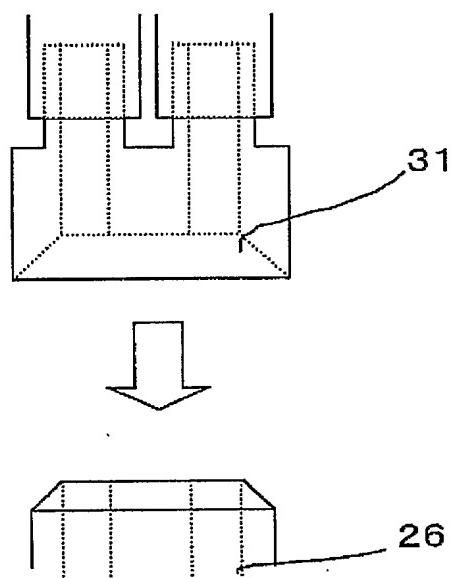
第15図



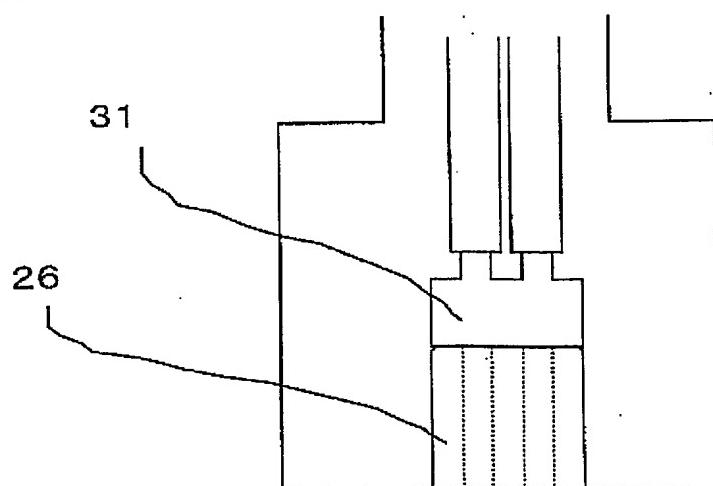
第16図



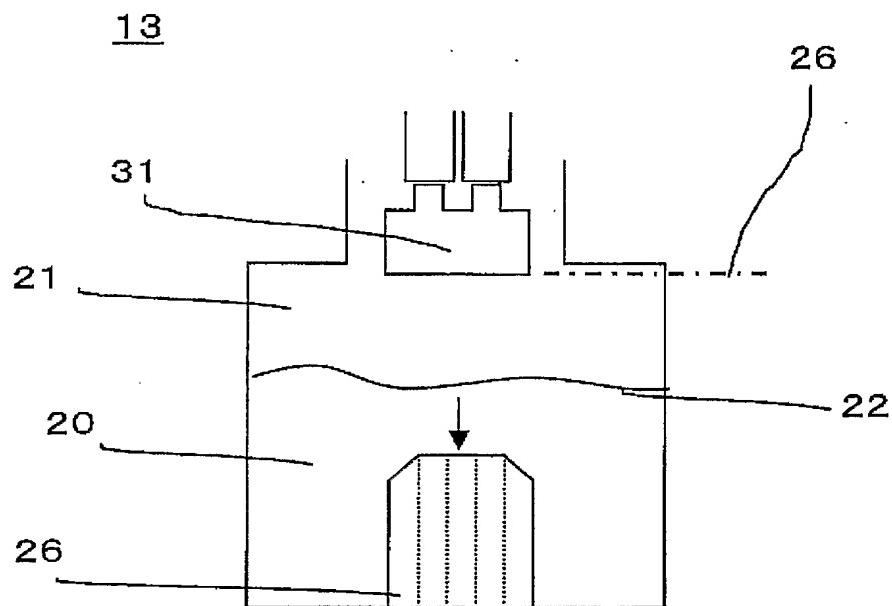
第17図



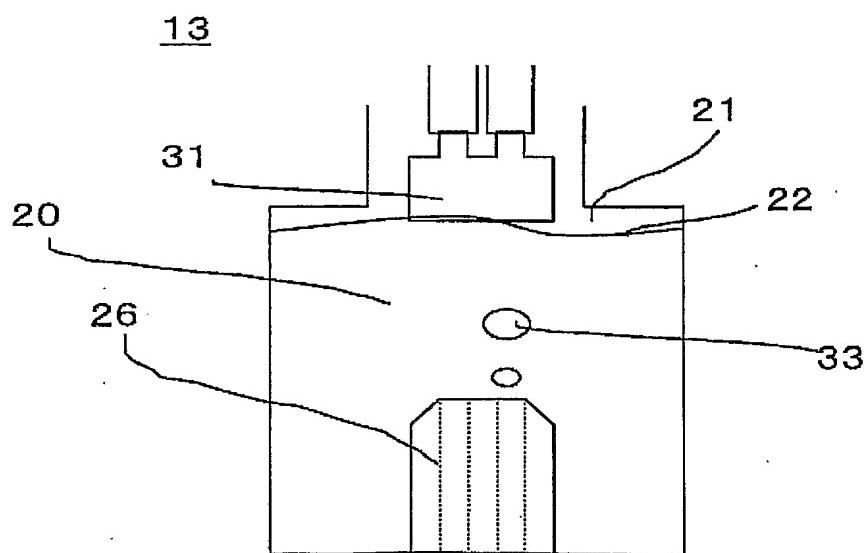
第18図

13

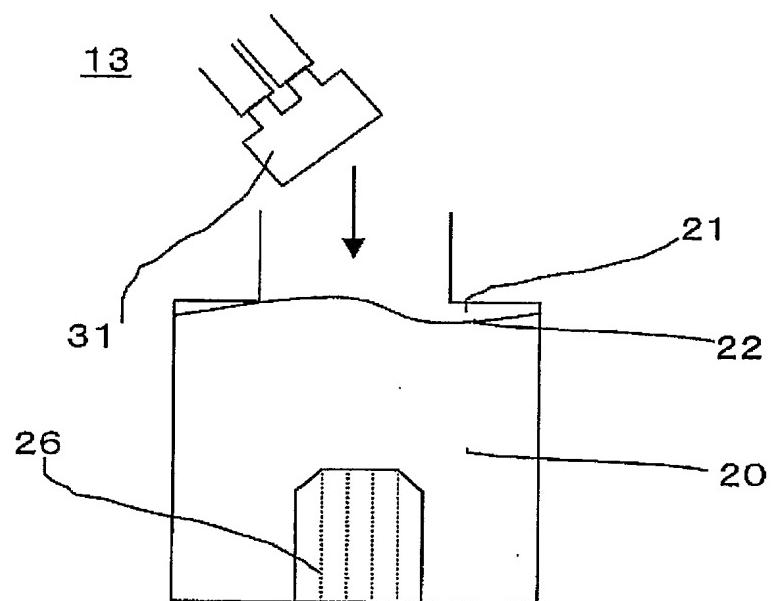
第19図



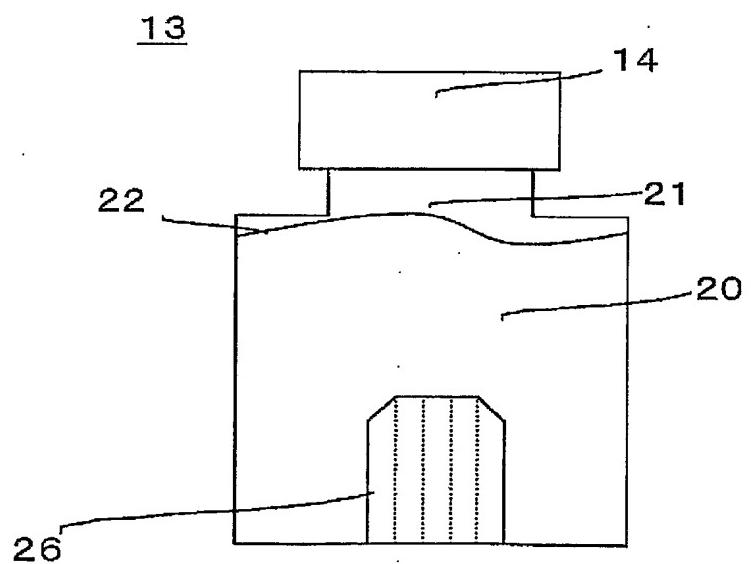
第20図



第21図



第22図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K7/20, G06F1/00, H01L23/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K7/20, G06F1/00, H01L23/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5646824 A (Hitachi, Ltd.), 08 July, 1997 (08.07.97), Full text; Figs. 4 to 11 & JP 6-266474 A	1-12
A	US 5764483 A (Hitachi, Ltd.), 09 June, 1998 (09.06.98), Full text; Figs. 1 to 7 & JP 7-142886 A	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 September, 2002 (19.09.02)

Date of mailing of the international search report
15 October, 2002 (15.10.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C1⁷ H05K7/20, G06F1/00, H01L23/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C1⁷ H05K7/20, G06F1/00, H01L23/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5646824 A (HITACHI, LTD.) 1997. 07. 08, 全文, 第4-11図 & JP 6-266474 A	1-12
A	US 5764483 A (HITACHI, LTD.) 1998. 06. 09, 全文, 第1-7図 & JP 7-142886 A	1-12

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 09. 02

国際調査報告の発送日

15.10.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

深沢 幹朗

3S 7812



電話番号 03-3581-1101 内線 3389